Lane Medical Library

Ueber Okklusion und Artikulation.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines Doktor medicainae dentariae

bei der Hohen Medizinischen Fakultät der Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg.

Vorgelegt von

Gerhard Diezemann

Zahnarzt

Weißenfels a. d. Saale

Kugelberg 14.

Buch- und Kunstdruckerei Wilh. Postberg, Bottrop i. W.

1934

Referent: Privatdozentin Dr. E von Schnizer
Dekan: Professer Dr. Broemser

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet.

Über den Sinn der beiden für die Zahnheilkunde so wichtigen Begriffe ARTIKULATION und OKKLUSION herrscht bis zum heutigen Tage in der zahnärztlichen Literatur keine einheitliche Auffassung. Das Comitee of nomenclature definiert z. B. Artikulation als das Einsetzen von künstlichen Zähnen in der Weise, daß sie in Funktion und Stellung die verlorenen natürlich ersetzen. Müller-Stade bezeichnet in der im Jahre 1920 erschienenen Auflage seines zahnärztlichen Lexikons Artikulation als „die Art des Aufeinandertreffens der oberen und unteren Zahnreihen bei geschlossenem Mund", und Okklusion „als die Art des Zusammenbeißens der oberen und unteren Zähne'. In der vollständig neu bearbeiteten Ausgabe 1931 des gleichen Werkes erklärt der Verfasser Artikulation als „die Art der Bewegung der unteren Zahnreihe gegen die obere" und Okklusion mit „Beziehung der Zähne des Ober- und Unterkiefers" bei geschlossenen Kiefern und passiven Kondylen in den Fossae condyloidae". Diese ungenauen, verwirrenden und voneinander abweichenden Erklärungen, die in einem neueren Nachschlagewerk der Zahnheilkunde angegeben werden, müssen nachdenklich stimmen und gaben zu einer Zusammenstellung der mannigfaltigen Auffassungen und Erklärungen der beiden fundamentalen Begriffe Artikulation und Okklusion Veranlassung. In gleiher Weise läßt der praktische Wert, den beide Begriffe in der modernen Prothetik und der Kieferorthopädie erhalten haben, als gerechtfertigt, ja als gerade notwendig erscheinen.

Zur Zeit von Paré (1517—1590) hatte man bereits Ersatzstücke, doch war deren technische Höhe und ihre Verbreitung sehr gering und klein. Beim Essen wurden sie mit großer Geschicklichkeit herausgenommen, um in den Sprechpausen mit Eleganz wieder eingesetzt zu werden. Diese Manipulationen lassen sowohl auf technisches Unvermögen als auch auf ein völliges Ignorieren der Kieferbewegung bei der Herstellung des Ersatzes schließen. Paré selbst versteht unter dem Begriff Artikulation das, was heute schlechthin gemeint wird; denn er schrieb: „Die Zähne sind zur genauen Artikulation der Worte unbedingt erforderlich, wie die Sprache zahnloser Kinder und Greise dartut."

Zum ersten Mal taucht der Ausdruck ARTIKULATION im Jahre 1728 in der zahnärztlichen Literatur in einer anderen Bedeutung als der einer deutlichen Aussprache auf. John Hunter bringt in seinem Buch „Natürliche Geschichte der Zähne und Beschreibung ihrer Krankheiten" einen Abschnitt mit der Überschrift „Von der Artikulation der Zähne". Er versteht darunter den Aufhängeapparat der Zähne und gibt folgende Erklärung darüber:

> „Die Wurzeln der Zähne sind in den Zahnhöhlenfortsatz durch diejenige Art von Artikulation befestiget, die man die Einkeilung (Gomphosis) nennet, indem der Zahn in diesem Theile so, als wie ein eingeschlagener Nagel in dem Holze stecket."

In dem gleichen Werk wird man vergeblich nach dem Wort Okklusion suchen, obgleich der scharfe Beobachter Hunter die für einen normalen Zahnstand nach vollendetem Zahnwechsel charakteristischen Verhältnisse meisterhaft schildert:

> „Wenn beyde Reihen der Zähne sich auf diejenige Art berühren, welche eigentlich die natürliche ist, so ragen die Zähne der oberen Kinnlade ein wenig über die Zähne des Unterkiefers, auch sogar auf beyden Seiten der Kinnlade, noch mehr aber an der Vorderseite hervor, als wo beyden meisten Personen die oberen Zähne vor den unteren liegen."

Fauchard hat neben seinen vielen Verdiensten für den Fortschritt der Zahnheilkunde auch noch das, den ersten Ersatz ganzer Zahnreihen hergestellt und in seinem im Jahre 1748 erschienenen Werke „Le chirurgien dentiste" folgendermaßen beschrieben zu haben:

> „Afin qu'ayant bient pris les mesures requises, l'on puisse faire avec justesse la pièce qui doit embrasser les gencives. tant antérieurement, et que postérieurement, et qui doit passer par-dessus les dents, en se joignant aux extrêmitez de l'un et de l'autre demi cercle."

Auch in diesem lesenswerten Buch findet sich noch kein Hinweis auf die Art und Weise des Zusammentreffens und Aufeinandertreffens der Zahnreihen. Unter dem Begriff des Artikulierens versteht er gleichfalls wie John Hunter, die Befestigung der Zähne in der Alveole, er spricht bei den Molaren „qu'elles sont plus solidement articulées dans leurs alvéolées."

In dieser primitiven Epoche der Zahnheilkunde konnte man sowohl in der Ersatzkunde als auch in der Orthodontie (soweit diese überhaupt vorhanden war) der Schlußbißstellung der Zahnreihen das einzige Interesse entgegen brin-

gen. Mit der Herstellung des ersten Gipsabdruckes im Munde — im Jahre 1840 durch Twinelle (1770 durch Pfaff?) — und mit dem weiteren Ausbau dieser Entdeckung — man legte die Modelle in einer willkürlich bestimmbaren Stellung, jedoch ohne die Möglichkeit einer Bewegung zu haben, fest— war erst die Grundlage für Forschungen über die später geprägten Begriffe Artikulation und Oklusion gegeben. Als Evans den ersten in einer Richtung beweglichen Artikulator schuf, setzten Forschungen auch auf anatomischer und physiologischer Grundlage über das Kiefergelenk ein. Evans hatte selbst noch die rein mechanische Auffassung, nach der man unter Artikulation die Bewegung eines Scharniergelenkes versteht, dessen beide starren Stücke durch eine Achse vereinigt werden, so daß sie sich gegeneinander bewegen.

Bonwill war einer der ersten, (1885) der entdeckte, daß die Gelenkköpfe des Unterkiefers während des Kauens nicht nur rotieren, sondern auch vor- und zurückgleitende Bewegungen ausführen. Walker lenkt dann den Blick auf die ausschlaggebende Bedeutung der Neigung der Gelenkbahnen. In einer kleinen Arbeit von F. H. Backwill — bereits 1876 erschienen — wird auch die Kompensationskurve der Zahnreihen beschrieben. Diese bis dahin bekannt gewesene Entwicklung und die durch eigene bahnbrechende Untersuchungen auf dem Gebiete der Kaubewegungen gemachten Erfahrungen faßt Gysi zusammen, und baut sie zu seiner Lehre von der Artikulation aus. Artikulation bedeutet nach ihm die Kombination aller Möglichkeiten der Kieferbewegungen; diese müssen, solange ein Klaffen der Zahnreihen besteht als freie Bewegungen bezeichnet werden. Die Unterkieferbewegungen, die jedoch bei Zahnreihenberührung ausgeführt werden, sind keine freien mehr und werden durch die Gesalt der Gelenkbahn und der Kauflächenform der Zähne bestimmt und geleitet. Die freien Bewegungen haben praktisch entschieden die geringste Bedeutung; denn mit dem Aneinandervorbeigleiten der Zahnreihen ohne gegenseitiges Berühren ist ja jede Art der Artikulation aufgehoben. Anders ist es bei den Mahlbewegungen des Kauaktes bei vollbezahntem Kiefer, hier tritt ein ständiges Artikulieren der beiden Zahnreihen auf beiden Seiten ein. Gysi beschreibt diese Bewegungen des Kauaktes als Rundbiß und unterteilt diesen in vier aufeinander folgende Phasen (Zsigmondy unterteilt in drei Phasen). Nach Gysi erfolgt in der ersten Phase der Vorbiß, in der zweiten Phase findet ein Verschieben nach der Seite und im folgenden Stadium des Kauaktes eine Höcker- auf Höckerstellung

statt; im letzten Abschnitt der Bewegung gleiten die Zahnreihen von den Höckern schleifend in die Schlußbißstellung zurück. Ein weiterer bedeutungsvoller Gesichtspunkt zur Erklärung des Begriffes Artikulation ist das von Godon erstmals erwähnte „Artikulationsgleichgewicht", es ist darunter die Forderung Gysis zu verstehen, daß sich bei den Rundbißbewegungen im normalen Gebiß die Zahnreihen stets an möglichst vielen, zumindest aber an drei Stellen gleitend berühren. Das Zustandekommen und Bestehenbleiben des Artikulationsgleichgewichtes ist abhängig vom lückenlosen Zahnbestand, von einer gleichmäßigen Entwicklung der Zähne, der Zahnbögen und nicht zuletzt des Kiefergelenkes in der Entwicklung des Menschen, so daß das von der Natur gegebene Konstruktionsgleichgewicht bestehen bleibt und nicht verschoben wird.

Aus dem Studium der Physiologie der Kaubewegungen zur Herstellung eines möglichst funktionstüchtigen Zahnersatzes hat sich der Begriff Artikulation ergeben. Mit der Beachtung des Schiefstandes der Zähne (Kneißel um 1830) und dem Geraderichten der Zahnreihen wurde der Begriff Okklusion aufgestellt.

Die Okklusion, die Angle bekanntlich in den Mittelpunkt der orthodontischen Betrachtung stellte, wird natürlich in seinen Werken eingehend besprochen. Neben der falschen Stellung einzelner Zähne — die alte Schule von P. Fauchard bis zu Angle kennt ja nur die Stellungskorrektur einzelner Zähne — hat er nachdrücklich auf die Bedeutung der Beziehungen der Zahnbögen zueinander hingewiesen. Infolgedessen unterscheidet Angle zwischen „Stellungsanomalien" und „Okklusionsanomalien"; unter ersterem versteht er die Falschstellung einzelner Zähne, unter letzterem das unrichtige Lagerverhältnis der Bögen zueinander. Von großer Wichtigkeit ist noch der von ihm geprägte Begriff „Die Linie der Okklusion", den er als „die Linie, zu der die in normaler Okklusion befindlichen Zähne in einer dem Typus entsprechenden Form und Stellung in harmonischer Beziehung stehen müssen" erklärt. Diese ideelle Linie der Okklusion ‚die „unantastbar erhaben über alles Materielle" ist, läuft im Unterkiefer über die buccalen Höcker der Molaren und der Prämolaren und von dort über die Schneiden der Incisivi und Canini; im Oberkiefer nimmt sie ihren Verlauf in den Einschnitten zwischen den buccalen und lingualen Höckern der Molaren und Prämolaren und über die lingualen Oberflächen der Eck- und Schneidezähne. Neben diesen Bestimmungen der Länge, Breite und der Form der Zahnbögen möchte Angle in diesem Begriff auch „die Größe jedes einzelnen Zahnes, Höckers und jeder der schrägen Flächen, aus

welchen sich diese Bögen zusammensetzen", einbeziehen. Trotzdem nach dem eben Gesagten für jeden Zahnbogen eine Linie der Okklusion konstruiert werden müßte, so verweist er mit Nachdruck darauf, daß es nach ihm nur „eine wirkliche Okklusionslinie gibt, d. h. die Linie, mit welcher jeder in normaler Okklusion befindliche Zahn in voller Harmonie stehen muß". In der deutschen Übertragung „Okklusionsanomalien der Zähne (Berlin 1908)" heißt es auf Seite 5: „Wir wollen Okklusion definieren als das Vorhandensein normaler Beziehungen zwischen den schrägen Okklusionsflächen der Zähne bei geschlossenem Kiefer." An anderer Stelle wird gesagt: „Okklusion, wir verstehen darunter die gegenseitigen Beziehungen der Zähne in der physiologischen Ruhelage des Kiefers." Eigene Äußerungen Angle's über den Begriff und die Bedeutung der Artikulation sind mir nicht bekannt geworden; und ebenso konnte Gustav Haber in seiner Abhandlung „Die Paradentose, insbesondere die sog. Alveolarphyorrhoe in ihren Beziehungen zum Kaudruck und Artikulationsproblem" feststellen, daß Angle, der „den Begriff Okklusion in seinem klassischen Werke eingehend erörtert, jedoch in dessen zugehörigem Sachregister das Wort Artikulation überhaupt nicht" erwähnt .

Um den chronologischen Aufbau der Arbeit einzuhalten, kehren wir zu den Begriffsdefinitionen der Artikulation in der Prothetik zurück.

Nach Rumpel bedeutet Artikulation die Kombination folgender Unterkieferbewegungen:

I. „Der Vor- und Rückwärtsverschiebung mit aufeinander gepreßten Zahnreihen,
II. die Seitwärtsverschiebung nach links und rechts — diese erfolgt um einen der betreffenden Bewegung entsprechenden stillstehenden Kondylus und ist kombiniert mit
III. einer geringen Verschiebung des gesamten Unterkiefers nach der Seite hin, nach welcher die Drehung des Unterkiefers erfolgt."

Diese erste der elementaren Unterkieferbewegungen, die Öffnungs- und Schließbewegung, rechnet Rumpel nicht zur Artikulation, „da mit dem Moment der Öffnung der Zahnreihen jede Artikulation, d. h. das Aneinandervorbeigleiten der Kauflächen der Zähne aufgehoben wird." Für eine normale Okklusion der Zahnreihen stellt er die Forderung „der Okklusionsstellung des Kondylus", dieser muß eine solche Lage einnehmen, daß bei unveränderter Bißhöhe nur noch eine Vor- aber keine Rückwärtsverschiebung ausgeführt werden kann.

Im Jahre 1923 schreibt Winkler in seiner Abhandlung „Die Anfertigung eines funktionstüchtigen, vollständigen Zahnersatzes ohne Gelenkartikulator" bei Aufstellung der Forderungen an ein vollauf funktionstüchtigen Gebisses u. a.: „Artikulation, d. h. Kontakt in allen Phasen des Schlußbisses, des Vorbisses und möglichst weit auch beim Seitbiß". Die Zähne nehmen beim Zubiß die Okklusionsstellung oder „Normalstellung" ein, und während der Okklusion muß der „Gelenkkopf auf dem Meniskus am hinteren Rande des Tuberculums" liegen. Dieser Kieferschlußhaltung, die Winkler keineswegs der Ruheschwebe gleichsetzt, kommt nach ihm: „ohne nennenswerte Kraftwirkung zustande, und die beiden Zahnreihen stehen mit zahlreichen Höckerflächen in Berührung."

Genaue Auskunft seiner Ansicht über die Bildung und Bedeutung der beiden zur Besprechung kommenden Begriffe gibt uns Wustrow; die Definition von Artikulation leitet er von dem Stammwort „articulus" gleich Gelenk und dessen Verkleinerungsform „artus" mit der Übersetzung „eng" ab. In dieser Sinndeutung würde Artikulation in der Lautbildungslehre angewandt und auch in der Zahnheilkunde habe man „kein Recht, es in einer nicht gemäßen Bezeichnung zu gebrauchen", und man müsse auch hier etwas darunter verstehen, „dessen Charakteristikum Enge und Geschlossenheit" sei. Diese Forderung ist nach Wustrow nur so zu erfüllen, daß die beiden Zahnreihen in Berührung stehen, denn der „Begriff Artikulation soll einen Gegensatz zur Reihe der Öffnungsbewegungen umgrenzen." Sobald die Berührung zwischen oberer und unterer Zahnreihe nicht mehr besteht, so könne auch nicht mehr von bestehenden Beziehungen zwischen den Zahnbögen gesprochen werden. Auch Greve schließt sich der Wustrow'schen Meinung an: „Zum Begriff Artikulation gehört meines Erachtens immer als wesentliches Merkmal der Kontakt der Zahnreihen". In der Artikulationsstellung würden Kraftwirkungen, die sowohl hemmende als auch fördernde Einflüsse haben, auftreten, so daß von „der normalen und abnormen Artikulation" gesprochen werden müsse. Die normale Artikulation wird als einwandfrei in Bezug auf die Funktion bezeichnet, denn sie „fordert die Bewegungsmöglichkeit beider Kiefer gegeneinander während der Berührung miteinander"; die abnorme Artikulation wirkt dagegen hemmend.

Den Begriff Okklusion als Gegensatz zu dem der Artikulation zu setzen, weist Wustrow als „nur bedingt richtig" zurück. Artikulation sei nur der Inbegriff der möglichen

Berührung der Zahnreihen, über Ausmaß und Grad wären damit keine Angaben gemacht — erst Zusätze wie normal und abnorm zeigen dies an. Dagegen müsse Okklusion als „die Bezeichnung für nur eine Art der Berührung gelten; nämlich dann und nur dann kann dieses Wort Verwendung finden, wenn angedeutet werden soll, daß zwei Größen ihren größtmöglichsten Grad von Berührung erreicht haben, wenn der Schlußzustand zwischen beiden vorliegt. Über den betreffenden Grad dieses Schlußzustandes sagt das Wort Okklusion ebenso wenig etwas aus wie das Wort Artikulation über den Grad der verschiedenen Berührungsmöglichkeiten zwischen zwei Größen".

Vorstehende Erörterungen und Überlegungen hat Wustrow in seinen Definitionen niedergelegt:

Artikulation ist „die Berührung der Zahnreihen während der Bewegung beider Kiefer."

Okklusion ist „die Berührung der Zahnreihen während der Schlußbißstellung der Kiefer und ist demnach eine Phase der Artikulation (die am Schluß des von Gysi-Clapp beschriebenen Rundbisses erreicht wird," — dieser ist auf Seite 3 näher beschrieben.

Unter der normalen Artikulation eines idealen Gebisses möchte Péter

> „die Art des Zusammentreffens der Oberkieferzähne mit den Zähnen des Unterkiefers und in erweiterter Bedeutung die Anordnung der Zähne und die Form ihres Zusammentreffens überhaupt" verstehen.

Der Idealzustand der Art und Form der Zahnreihen wird nach ihm durch die Breite des Incisivus I, durch die jeder obere Zahn neben seinem Antagonisten noch mit dem in der Reihe nach rückwärts folgenden Kontakt hält (also artikuliert), bestimmt; weiterhin muß ein Drittel der Kronenfläche der unteren Schneidezähne durch die der oberen bedeckt werden, das Molarengebiet des oberen Zahnbogens mehr wangenwärts als das des unteren gestellt sein und die konkave Kaufläche des unteren Prämolaren, die zwischen Prämolar II und Molar 1 den tiefsten Punkt erreicht, der Konvexität der oberen entsprechend sein. Unter dem Begriff Artikulation faßt Péter noch Abweichungen von „dieser normalen Artikulation" wie die „physiologische Ruhelage" und die physikalische Ruhelage" zusammen. Im Stadium der physiologischen Ruhelage, das bei vollkommener Entspannung der kieferbewegenden und der mimischen Muskulatur und bei leicht geschlossenen Lippen eintritt,

entsteht zwischen den Zahnreihen eine Spalte von 1 bis 1½ mm. Unter „physikalischer Ruhelage" versteht Péter

> „die durch die Artikulation gegebene Ruhelage. Die Zähne treffen sich, kommen miteinander in Artikulation, wobei der Unterkiefer seine Ruhelage hat, d. h. die Ligamente des Unterkiefers sind gleichmäßig umspannt, das Gelenk ist in Ruhestellung, das Unterkieferköpfchen ruht in der Tiefe der Cavitas glenoidalis."

Da nach Péter im normalen Gebiß der Unterschied der physiologischen und physikalischen Ruhelage 1 mm beträgt, so kann man sie „miteinander zusammenfallen" lassen. Über den Begriff Okklusion vermißt man jede Äußerung, doch dürfte man wohl nicht fehl gehen, wenn man physikalische Ruhelage dem, was Wustrow (siehe oben) mit Okklusion definiert, gleichsetzt; sie wird demnach also auch hier als ein Stadium der Artikulation angesehen. Widerspricht dagegen nicht die Benennung „physiologische Ruhelage" den eigenen Anschauungen Péters über den Begriff der Artikulation, den er mit „die Art des Zusammentreffens der Oberkieferzähne mit den Zähnen des Unterkiefers" erklärt hat? Darf der Abstand von 1 mm noch ein Zusammentreffen der Zahnbögen genannt werden?

Haber versteht unter Artikulation die „Kombination aller Möglichkeiten der Kieferbewegungen", zu denen er neben dem Vorbiß, dem Seitbiß nach links und rechts und den Rückbiß noch die Ruheschwebe (Loos) rechnet. Da aber der von Loos als die Ruheschwebe bezeichnete Zustand von diesem selbst als die

> „normale Stellung des Unterkiefers, wenn er sich außer Funktion befindet, die Zähne sich nicht berühren und im Abstand von etwa 5 mm auseinanderstehen" bezeichnet wird, — er entspricht demnach im Großen und Ganzen dem Péterschen Ausdruck der physiologischen Ruheschwebe — so stimmt auch Haber nicht der Wustrow'schen Definition der Artikulation als „der Berührung der Zahnreihen während der Bewegung beider Kiefer" zu.

Von den zu dem Begriff der Artikulation gerechneten Kieferbewegungen bezeichnet Haber die Schlußbißstellung als Okklusion, und zwar sei es „der Teil der Kaufunktion, den wir auch als mechanische Ruhelage bezeichnen". Auf Grund dieser Überzeugung schlägt er vor, die einfachen Klappartikulatoren als Okklusionsapparate zu bezeichnen, da dies nach seiner Meinung der Hauptgrund für die herrschende Verwirrung in der Auffassung über die beiden hier zur Debatte stehenden Begriffe sei. Im Anschluß an die von ihm anerkannte Definition, daß

„Okklusion das Vorhandensein normaler Beziehungen zwischen den schrägen Okklusionsflächen der Zähne bei geschlossenem Kiefer bedeutet“ (Angle)

teilt er in totale und partielle Okklusion ein. Normal kann die Okklusion nur dann genannt werden, wenn auch lingualwärts — nur am Modell zu beobachten — die Okklusionsfläche den oben aufgestellten Forderungen entsprechen.

Die Ansicht Schröders über die Zugehörigkeit des Schlußbisses zur Artikulation ist gegen die oben geschilderten Ansichten eine vollkommen verschiedene, in seinem Lehrbuch der technischen Zahnheilkunde (Berlin 1923, S. 146) schreibt er: „Die Artikulation setzt die Aufgabe der durch die Okklusion geschaffenen Schlußbißstellung der Kiefer voraus“. Mit dieser Auffassung, daß die Schlußbißstellung nicht zum Artikulationsbegriff gehört, stellt er sich der Meinung anderer Forscher, wie zum Beispiel Balters, entgegen. Die Okklusion, die nach ihm der Schlußstellung gleichzusetzen ist, ist „die Lage, die die beiden Kieferreihen beim Kieferschluß zueinander einnehmen“. Dieser Zustand liegt bei einem vollkommenen Ineinandergreifen beider Zahnreihen vor, und wird nach Schröder bei ihrer

„größtmöglichsten Annäherung und dem innigsten Kontakt zwischen ihren Berührungsflächen erzielt“.

Um diese Forderung voll und ganz zu erfüllen, müssen die Schneiden der oberen Front- und Eckzähne „scherenartig“ die entsprechenden Antagonisten überragen, während diese ihrerseits die Innenflächen der oberen Zähne berühren müssen; weiterhin haben die oberen Molaren nud Prämolaren mit ihren lingualen Höckern in die Furchen der unteren, und die buccalen Höcker der unteren Zähne in die Furchen der Gegenzähne des oberen Zahnbogens einzugreifen. Die Funktion des normalen Gebisses ist nun das „Zusammentreffen“ und „Gegeneinanderwirken“ der beiden Zahnreihen. Für diese funktionelle Tätigkeit setzt Schröder den Begriff Artikulation, unter dem er den

„Vorgang des Anwirkens der unteren Zähne gegen die oberen und die Art, wie die beiden Zahnreihen unter der Wirkung der aktiven Bewegungsorgane, der Kaumuskeln, sich gegeneinander bewegen“ versteht.

Die Begriffsdefinition Fehrs heißt die Stellung und Lage des Unterkiefers gegenüber dem Oberkiefer während der Bewegung die Artikulation; und als Okklusion bezeichnet er „die Stellung und Lage des Unterkiefers in der Ruhe“.

Nach Eichentopf ist Artikulation ein „sicheres Eingleiten der Zahnkauflächen unter einem auf dem Alveolar-Ober-

kiefer gerichteten Kaudruck" verbunden mit „Kontakthalten und Kompensieren von Zahnhöckerflächen und Fissuren". Eine richtige Artikulation liegt dann vor, wenn eine gute Kaufunktion, die sich aus folgenden vier Kaukomponenten

1. Gelenkflächen,
2. Zahnflächen (im mechanischen Sinne durch ihre anatomische Form wirkend)
3. Muskeln und
4. Innervation zusammensetzt, vorherrscht.

Alle Gleitbewegungen auf den Zahnflächen sind in erster Linie natürlich neben den Komponenten 1 und 3 von den Zahnkauflächen abhängig. Beim Entfernen der beiden Zahnreihen voneinander schwinde jeder mechanische Einfluß der zweiten Komponente und somit komme jetzt die Innervation zur Bedeutung. Der Wichtigkeit dieser zentralen Innervationsbeeinflussung eingedenk, rechnet Eichentopf neben den Gleitbewegungen der Zahnflächen noch die diesen „vorangehenden und anschließenden kleinen Öffnungsbewegungen" zu seinem Artikulationsbegriff hinzu. Unter Okklusion der natürlichen Zahnreihen will er keineswegs den Ruhezustand des Kauapparates verstanden wissen, sondern ist mit Oehrlein gleicher Meinung, daß der Ruhezustand bei den Schneidezähnen 3 mm und im Molarenbereich 1 mm tiefer und die „untere Zahnreihe gleichsam unterhalb der oberen schwebe." Sein Okklusionsbegriff ist also ebenfalls der vierten Phase des Gysi'schen Rundbisses gleichzusetzen.

In dem gleichen Sinne ist Okklusion nach Milo-Hellmann „die gegenseitige Stellung der Zähne eines Gebisses, in der die Unterkieferzähne mit den Oberkieferzähnen in Kontakt sind." Selbst dann wendet er noch diesen Ausdruck an, wenn ein „einziger unterer Zahn und ein einziger oberer Zahn sich in einer derartigen gegenseitigen Stellung befindet." Zu den „Faktoren der Okklusion" werden alle gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Zähne zueinander gerechnet, so z. B. die Beziehung des lingualen Höckers eines oberen Prämolaren zu dem distalen Grübchen der Kaufläche des entsprechenden unteren Prämolaren. Hellmann hat 138 solche Faktoren gefunden, und wenn zwischen ihnen allen ein normales Verhältnis besteht, so ist die Okklusion zu 100 % vollkommen.

> „Normale Okklusion ist die Form der Okklusion, bei der die typische Zahl normal in Beziehung stehender Faktoren der Okklusion in tatsächliche Beziehung gebracht ist."

Diese „normale Okklusion“ schwankt nach Hellmanns Untersuchungen zwischen 76 % und 99 %. Den Kauakt teilt Hellmann in einen positiven und einen negativen Anteil. Ersterer wird für das Annähern der unteren Zahnreihe bis zum Kontakt mit der oberen gebraucht; dagegen ist der negative Anteil das Entfernen der Kiefer voneinander bis über den Verlust des Zahnreihenkontaktes hinaus. Der Zustand, in dem die oberen Zähne nicht in Berührung mit den uneren stehen, ist die Aklusion; am Ende des positiven Teiles des Kauaktes, gerade vor Beginn des negativen Teiles wird die „funktionelle Okklusion“ erreicht.

Auch R. Ottolenguі kennt in seiner Nomenklatur die Begriffe „funktionelle und nicht funktionelle Okklusion“, jedoch will er diese nur für das natürliche Gebiß, und zwar nur dann angewandt wissen, wenn beim Kontaktverhältnis der Zahnreihen in jeder Stellung eine gleichförmige Belastung des Gebisses zustande kommt.

Dewey versteht unter Okklusion „die Beziehungen, die zwischen den einander zugewandten Flächen der Zähne bestehen“ und erklärt normale Okklusion mit ‚der von der Natur beabsichtigten Beziehungen der Zahnflächen“.

Eisenberg bezeichnet in seiner Abhandlung „Okklusion“ im Dental Magazine 41 diese als die beste Begriffserklärung, jedoch vermisse ich genauere Angaben über Art und Weise der Beziehungen. Klarer spricht sich Haun aus, indem er Okklusion als „die Kontaktstellungen der Kauflächen der Zähne in ihrer Beziehung zueinander“ definiert.

Unter Okklusion ist nach Stillmann das Kontaktverhältnis zwischen den Kauebenen der Zähne im Oberkiefer und im Unterkiefer zu verstehen; und zwar dann, wenn sie bei geschlossenen Kiefern einem Druck ausgesetzt werden; ob sich die Kiefer in Ruhestellung — stationär — befinden, oder ob Kaufunktionen ausgeführt werden, ist gleich, nur das Kontaktverhältnis zwischen den Kauebenen entscheidet.

Dieser Anschauung Stillmanns schließt sich auch Wasburn an, wenn er unter Okklusion den Kontakt der oberen Zähne mit den unteren in jeder möglichen Stellung versteht. Als notwendige Folge unterscheidet er zur näheren Beschreibung der Art der Stellung zwischen zentraler, seitlicher und vorderer Okklusion. Wasburn sieht ganz im Gegenteil zu der Mehrzahl der Forscher Artikulation als eine Phase der Okklusion, die mit dem vierten Stadium des Rundbisses identisch sein dürfte an; es darf nach ihm nur bei „zentraler Okklusion“, „wenn die Zähne voll-

kommen aufeinanderstehen und die Gelenkköpfchen in richtiger Lage in der Fossae glenoidalis liegen", von Artikulation gesprochen werden.

Izard wendet sich in seinem 1926 erschienenen Werk „Orthodontie" gegen den Brauch „chez les auteurs anglo-saxons, de désigner par

> occlusion les rapports des dents avec leurs antagonistes lorsque les mâchoires sont fermées et au repos, et par articulation ces mêmes rapports des dents et des arcadés à l' état dynamique."

Als Gegenbeweis führt er an, daß während des „état statique" bei entspannten Kaumuskeln und geschlossenem Mund „les dents antagonistes ne sont pas au contact, il y a inocclusion statique." Diesem Ruhezustand setzt Izard „den état dynamique" entgegen und unterscheidet hier zwei Stadien:

> „La fermeture des mâchoires d'une part, ou occlusion, avec ses variétés (partielle, totale, latérale, antérieur, etc.) l'ouverture des mâchoires d'autre part, qui est alors une inocclusion dynamique. L'inocclusion peut être donc statique ou dynamique."

In den Begriff Artikulation soll nach ihm keineswegs ein Zusammentreffen der „dents ni des arcades" eingeschlossen werden, sondern er ist „l'ensemble formé par des pièces squélétiques et leurs moyens d'union, ordinairement des ligaments, qui en permettent la mobilité plus ou moins grande".

Eine der jüngsten und von den meisten andern vollkommen verschiedene Anschauung über diese beiden Begriffe ist die von Karl Hiltebrandt. Da es nur Okklusionsstellungen der Zähne gäbe und diese für den Kauakt alleinigen Wert hätten, fordert er die Abschaffung des Begriffes der Artikulation. Nach seiner Ansicht kann die Lehre von den Unterkieferbewegungen den natürlichen Vorgängen während des Kauaktes nicht gerecht werden; ebenso könne der Begriff des Artikulationsgleichgewichtes einer Kritik nicht standhalten. Da es im natürlichen Gebiß kein Artikulationsgleichgewicht gibt, so mißt Hiltebrandt der Okklusion der Zahnreihen die wesentlichste Rolle zu, und anstelle von Okklusion setzt er „Okklusionsfeld" als gemeinschaftlichen Begriff für die „verschiedensten Okklusionsstellungen". Unter Okklusionsfeld ist somit

> „diejenige Bewegungsmöglichkeit der unteren Zahnreihe auf der oberen, welche unter gleichmäßigen und gleichzeitigem Druck der beiden Masseter ausgeführt werden kann, zu verstehen" und weiterhin dürfen während dieser Bewegung

die Gelenkköpfe die Gelenkgrube nicht verlassen, so daß „nur innerhalb dieser Grenze der Kaudruck ausgeübt werden kann". Mit der Ausdehnung der Kaufläche der Zähne verglichen, ist das Okklusionsfeld sehr klein, und Hiltebrandt selbst schätzt seinen Durchmesser auf etwa einen Millimeter.

Von den Kieferbewegungen gelangte die Schlußbißstellung aus schwerwiegenden Gründen zu einer solchen Bedeutung, daß ihr eine große Anzahl Autoren (siehe oben) eine besondere Bezeichnung (sei es Okklusion oder eine andere) beilegten oder für sie beibehalten haben. Für letzteres dürfte die Tatsache sprechen, daß man längere Zeit dem Schlußbiß der Zahnreihen einzig und allein Bedeutung beimaß, und zwar nicht nur in der Prothetik wurde lediglich auf die Okklusion Rücksicht genommen, sondern auch die Orthodontie gab sich mit einer Stellungs- und Okklusionskorrektur zufrieden.

Die primitive Epoche der Prothetik konnte ja infolge jeglichen Fehlens einer Möglichkeit der Nachbildung der Bißverhältnisse außerhalb des Mundes bestenfalls einen Ersatz, der sich der Stellung der Nachbarzähne in etwa anpaßte, anfertigen. Auch der sog. frühfranzösischen Schule mit ihren nach hinten verlängerten Gipsmodellen, die durch Einschnitte die Fixierung in nur einer Richtung und einer bestimmten Stellung gestatteten, war die Berücksichtigung einer weiteren Kieferbewegung unmöglich. Geist-Jakoby teilt uns in seiner „Geschichte der Orthodontie bis Angle" die Vermutung mit, daß Jaques René Duval (1759—1854) der erste zu sein scheint, der „außer auf die Stellung auch auf die Wichtigkeit einer korrekten Artikulation großen Wert legt." Durch die Schaffung des in einer Richtung beweglichen Evans-Artikulator, und durch die anatomischen und physiologischen Untersuchungen des Kiefergelenks und seiner Bewegungen, und besonders durch die Berücksichtigung der Neigung der Gelenkbahnen (Walker 1893) achtete man von jetzt an nicht nur auf die Schlußbißstellung, sondern daneben auf die funktionellen Bewegungen des Kiefergelenkes, also auf die Artikulation. Gysi, der Begründer der modernen Prothetik, war der erste, der für das Aufstellen künstlicher Zähne die Forderung stellte, daß nicht nur in der Schlußbißstellung die Kiefer miteinander exakte Berührung besitzen, sondern auch während der Kaubewegung normal aufeinander gleiten. Mehrere Autoren unter der Führung Gysis vertreten die Ansicht, daß die Unterkieferbewegungen vollkommen starren Bahnen folgen und somit die Bildung der Okklusionsflächen der Zähne — besonders der Mahlzähne — in engster Beziehung zu dem Mechanismus und dem

Aufbau des Kiefergelenkes stehen. Diese Annahme hat Gysi durch folgende Versuchsanordnung gestützt :

In einem Artikulator ließ er zwei Gipswälle schleifen, und es konnten Einschliffe festgestellt werden, die den Okklusionsflächen der Zähne sehr ähnlich waren.

Einer ganz entgegengesetzten Meinung sind andere Forscher wie z. B. Balters, er möchte die Bewegung der Kiefer lediglich von der Führung der Zahnreihen abgeleitet wissen. Die Ansicht beider Forschergruppen versucht Wustrow in seiner Auffassung zu verbinden, denn „beide haben recht und zugleich unrecht".

Da die außerordentlichen Bewegungsfreiheiten und Bewegungsmöglichkeiten des Unterkiefers nach allen drei Dimensionen in der modernen Orthodontie mit Erfolg für die Umstellungen und Verbesserungen innerhalb der Zahnreihen ausgenutzt werden, so möchte Wustrow hierin ein „Zeugnis dafür, wie sehr sich die Kiefergelenkbewegungen nach den Zahnreihengestaltungen zu richten und ihnen anzupassen vermögen", sehen; aber auch der Unterkiefer eignet sich wie jede andere „Extremität im Laufe seiner Entwicklung bestimmte Bewegungen, die zur Ausbildung eingeschliffener Bewegungsbahnen führen", an.

Nach Winkler haben die Bewegungsarten des Unterkiefers „einen bestimmenden Einfluß auf die Beziehung der Zähne zum Gelenk", jetzt geht er aber noch einen Schritt weiter und folgert, daß diese damit auch auf „die Einstellung der gegenständigen Zahnreihen" Einfluß haben müßte, und daß

> „als Resultate dieser dreifachen Einzelbeziehungen und ihrer gegenseitigen Abstimmung der harmonische Gebrauchszustand sich herstellt. Beim natürlichen Gebiß werden sich diese Relationen im Ausbau des Gelenkes und in dem Sicheinstellen der Zähne und in dem Sicheinschleifen der Zähne zueinander, also in der Höckergestaltung auswirken".

In der gleichen Weise macht ein ungenannter Verfasser unter „Praktische Winke" in der deutschen zahnärztlichen Zeitung vom Jahre 1912 auf den ungeheueren Wert der Beachtung der Artikulation und auch des Schlußbisses aufmerksam, und stellt die Forderung, daß bei der Aufstellung künstlicher Zähne immer der Einfluß, den die Bewegungen des Unterkiefers auf die Zahnstellungen besitzen, berücksichtigt werden muß.

Möge man nun der Anschauung über den Einfluß der Kieferbewegung auf die Zahnstellung oder den der alleinigen Bedeutung der Zahnreihenstellung auf die Unterkieferbewegung huldigen, oder möge man eine zwischen beiden vermittelnde An-

sicht vertreten, oder legt man den einzigen Wert beim Aufstellen auf die Okklusionsstellung, oder nur auf ein gutes Artikulieren während der Kieferbewegungen, oder will man beide berücksichtigen, eines muß dabei auf alle Fälle klar werden, und zwar die praktische Bedeutung und Wichtigkeit eines klaren Verstehens und die Notwendigkeit einer scharfen Trennung der beiden behandelten Begriffe für ein gegenseitiges leichtes Verständnis der grundlegenden Forderungen der Prothetik.

Die Aufgabe des menschlichen Kauapparates ist mit der Kauarbeit keineswegs erfüllt. Daneben besteht für ihn noch die Pflicht ausgleichend und harmoniegebend auf die benachbarten Gesichtspartien zu wirken. Um aus dem Annormalen ein harmonisches Ganze formen zu können, braucht auch der Orthodont bei seiner Arbeit eine klare Vorstellung der Kiefer, Gelenk- und Zahnbeziehungen. Der Begründer der Orthodontie, der sie selbst als die „Wisenschaft, welche die Korrektur von Okklusionsanomalien zum Gegenstand hat", und deren „Basis die Okklusion bildet", bezeichnet, kannte bei seinem Behandlungsplan nur den praktischen Wert der Okklusion. Als Beweis seien folgende Worte Angle's angeführt:

> „Der Mund ist der mächtigste Faktor bei der Schaffung oder bei der Schädigung der Schönheit, und ferner hängen der Gesichtscharakter sowie die Form und die Anmut des Mundes in weitgehendem Maße von der Okklusion der Zähne ab."

Sobald sich auch in der Orthodontie die Erkenntnis, daß Gelenk-, Kiefer- und Zahnapparat als funktionelle Einheit anzusehen sind, durchsetzte, wußte neben der normalen Stellung der Zähne beim Zubiß auch auf die Stellung der Kiefer zueinander und auf ihr gegenseitiges Verhältnis während der Bewegungen geachtet werden. Bereits im Jahre 1910 spricht Davenport von der Notwendigkeit normalen Ineinandertreffens der Zähne des einen Kiefers mit denen des anderen für eine dauernde Regelmäßigkeit der Zahnbögen und der einzelnen Zähne; ebenso ist es nach ihm „selbstverständlich, daß alle Unregelmäßigkeiten der Zähne schließlich eine fehlerhafte Artikulation hervorrufen". Klar hat diese Forderung Winkler in seiner Abhandlung „Über Wachstum und Formbildung des menschlichen Kieferapparates" ausgesprochen:

> „Angle forderte die Herstellung der normalen Okklusion, ich fordere die Herstellung der normalen Artikulation, die Harmonie Zahn-Kieferapparat und Gelenk. Beide sind auch eine Einheit und können nicht ungestraft voneinander getrennt werden".

Auch Wustrow hat sich in einem ähnlichen Sinne geäußert:

„Beachtet die orthodontische Behandlung dieses Hinüber und Herüber zwischen Kiefergelenk und Zahnreihengestaltung nicht, sondern geht sie starr den Weg auf eine ideell vorher fest bestimmte Norm, so wird sie nie zu einem bleibenden, befriedigenden Ergebnis gelangen".

Den ästhetischen Wert der anthropologischen Meß- und Forschungsmethoden zur Feststellung einer Norm der Beziehungen zwischen Kiefer und Kopf schätzt z. B. Winkler keineswegs niedrig ein, aber eines spricht er diesen Methoden ab, und zwar die Möglichkeit, die „Bedingungen festzustellen, unter denen der spezielle Fall funktionieren kann und muß", dazu gehört nicht nur „die normale Okklusion, sondern auch die normale Artikulation".

Um nochmals den Wert der beiden Begriffe Artikulation und Okklusion für die Praxis des Orthodonten geziemend zu würdigen, sei der Winklersche Behandlungsplan in seinem vollen Wortlaut wiedergegeben:

„Man stelle die normale Okklusion her auf dem Wege, den Angle, Case, Körbitz und andere große Lehrer uns gezeigt haben, man beachte dabei die ästhetischen Momente und bediene sich, wenn nötig, als Hilfsmittel der anthropologischen Meßmethoden, aber dann lasse man den Patienten vorbeißen, bis die Schneidezähne Höcker auf Höcker stehen. Nun sehe man nach, ob die Medialkanten der unteren Molaren und Prämolaren während dieser Bewegung in innigem Kontakt mit den Distalkanten ihrer Antagonisten sich bewegen. Erst wenn die Achsen der Zähne so stehen und die Okklusionskurve die Gestalt hat, daß dieser Kontakt erhalten bleibt, dann haben wir die Erfordernisse für die Vorbißbewegung erfüllt. So lasse man auch Seitbißbewegung ausführen, und sehe zu, daß die Höcker bei der Mahlbewegung aneinander vorbeigleiten können, und daß sie sich möglichst weitgehend berühren. Dann haben wir die Erfordernisse für die Mahlbewegung und im Ganzen die der Artikulation erfüllt".

Aber auch in einem weiteren dritten Gebiet der Zahnheilkunde, das sich gerade in der letzten Zeit stark entwickelt hat, sind die Probleme der Artikulation und der Okklusionsstellung nach den verschiedensten Richtungen hin praktisch und theoretisch von großer Bedeutung geworden, es ist das Gebiet der Erkrankungen des Paradentium.

Withycombe z. B. verwirft ganz und gar das endogene Moment bei der Entstehung der echten Alveolarphyorrhoe, und

will in zehnjähriger Beobachtung festgestellt haben, daß die „traumatische Okklusion“ als alleiniger äthiologischer Faktor der Erkrankungen des Paradentium anzusehen ist. Auch Loos zieht als spezielle Organdisposition am meisten die traumatische Okklusion (besonders den Karolyi-Effekt) in Betracht. Die „traumatische Okklusion“ erklärt uns Stillmann als eine Störung der normalen Okklusion, bei der eine periodontale Affektion den Zahn ein wenig aus der Alveole hebt, und dieser somit früher als die Zahnreihe mit seinem Antogonisten in Berührung kommt. Weiterhin führt er noch zur besseren und klareren Bestimmung neben dem Begriff „Normal-Okklusion“, der die Harmonie des Kauebenenverhältnisses bezeichnen soll, den der „balanced occlusion“ ein und möchte diesen als ein Kontaktverhältnis der Zahnreihen, bei dem in jede Stellung eine gleichförmige Belastung des Gebisses zustande kommt, erklären. Bei unbalanzierter Okklusion sind die Kontaktpunkte so ungünstig verteilt, daß durch an diesen Stellen angreifende Kräfte das Gleichgewicht gestört wird; und so werden an den Zähnen, die nicht zentrisch belastet sind, infolge der Horizontalkräfte leichte Gewebstraumen auftreten. Diese „Horizontalschübe“ (Winkler) sind natürlich nicht nur bei der Ruhestellung der Zahnreihen, sondern ebenso auch bei den Vor- und Seitbißbewegungen vorhanden.

Winkler hat in der Literatur einen klassischen Fall veröffentlicht, der anschaulich die Bedeutung der beiden hier zur Besprechung kommenden Begriffe für das Problem der Paradentiumerkrankungen demonstriert. Eine Patientin hat von Natur aus eine selten schöne Okklusion. Trotzdem wurde durch Untersuchungen mit dem von Winkler und Thielemann konstruierten Artikulator für orthodontische Zwecke eine gestörte Artikulation festgestellt. Die Kondylenbahnneigung war sehr flach (nur 18°) und infolge des fast parallelen Verlaufes von Okklusionssehne, Frankfurter Horizontale und einer geringen Zahnhöckerentwicklung war die Okklusionskurve sehr wenig ausgeprägt. Trotz der normalen Okklusionsbeziehungen konnte Winkler bei der Vorschub- und Seitbißbewegung eine Artikulationsstörung im Bereich der Schneidezahnführung feststellen. Schmerzen im unteren Frontzahngebiet, und die Auflockerung der intraalveolären Septumspitzen (Röntgenaufnahme) ohne ein Vorhandensein von Zahnstein- und Taschenbildung, lassen den Grund für die pathologischen Veränderungen neben endogenen Faktoren (Hypofunktion der Thyreoidea und der Ovarien konnte ermittelt werden), ganz besonders in dem exogenen Faktor der Artikulationsstörung vermuten. Mit dem Erkennen der Krankheitsursache wird uns

hier auch die anzuwendende Therapie klar, es muß aus der normalen Okklusion eine normale Artikulation werden! Diese Forderung — über die normale Okklusion hinaus eine für das betreffende Individuum normale Artikulation aufzubauen oder zu erhalten — enthält die Aufgabe des heutigen Kieferorthopäden ebenso wie des modernen Prothetikers und des Paradentose-Therapeuten.

Für die Entwicklung der Zahnheilkunde veranschaulicht gerade die Gegenüberstellung der Begriffe „Okklusion" und „Artikulation", jene entscheidende Wendung vom statischen zum dynamischen Denken, welche erst die hochentwickelten zahnärztlichen Leistungen mit dem Ziele der Wiederherstellung oder Erhaltung der Funktionen des gesamten Kieferapparates ermöglichten. Die praktische Bedeutung läßt sich aus Beispielen der klinischen Erfahrung eines jeden Praktikers unschwer belegen: Nichtbeachtung der Bewegungsbahnen des Kiefers können in gleicher Weise den totalen Ersatz wie die einzelne Krone unbrauchbar werden lassen, trotzdem beide in der Schlußbißstellung wunderschön zu „passen" scheinen. Viele Fälle von Rückschlägen orthodontischer Behandlung sind unter anderem darauf zurückzuführen, daß wohl eine normale Stellung der Zähne in der Okklusion geschaffen, aber der Ausgleich des Gebisses in der Artikulation versäumt wurde. Die Folgen derartiger Unausgeglichenheit für ein durch konstitutionelle Momente geschwächtes oder ein alterndes Paradentium zeigt besonders schön der oben angeführte Fall, der aus mehreren ähnlichen Beobachtungen Winklers als typische Veranschaulichung der praktischen Bedeutung der Okklusion und Artikulation herausgegriffen wurde.

Zusammenfassend sei die Aufgabe der vorliegenden Arbeit noch einmal umgrenzt:

> Die Begriffe Okklusion und Artikulation wurden in ihrer Entwicklung und mannigfaltigen Deutung herausgestellt und geklärt. Ebenso wurde auf ihre Bedeutung für die Entwicklung der Zahnheilkunde hingewiesen.

\+ + +

Abschließend ist es mir eine angenehme Pflicht, Fräulein Privatdozentin Dr. E. von Schnizer für die Überlassung des Themas und für die bei der Bearbeitung jederzeit gern gegebenen Ratschläge und Anregungen meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Angle: Okklusionsanomalien der Zähne. Berlin 1908.

Eichentopf: Die Bedeutung des oberen Prämolaren für die Artikulation aller Zähne bei Anfertigung von größerem Zahnersatz. Z. Rundschau 1922.

— Meine letzten Ergebnisse auf dem Gebiet des Artikulationsproblems. Z. Rundschau 1929, 1.

Eisenberg (Roxbury): Occlusion. The dental Magazine no. 1, S. 15.

Fauchard: Le Chirurgien Dentiste ou Traité des Dents. Tome Second 1866.

Geist-Jakoby: Geschichte der Orthodontie bis Angle. D. M. f. Z. 1930, 7.

Greve: Die individuellen Führungselemente. D. Z. W. Nr. 19, 1925.

Haber: Die Paradentose und insbesondere die sog. Alveolarphyorrhoe in ihrer Beziehung zum Kaudruck und Artikulationsproblem. D. M. f. Z. 1925.

Hellmann: Orthodentie nomenclature. The Dental Cosmos 1925, Nr. 4.

Hiltebrandt: Neue Auffassungen über die Grundfragen des Artikulationsproblems. Z. R. 1925.

— Die Okklusionslehre, die Klärung des sog. Artikulationsproblems. Korrespondenzblatt f. Zahnheilkunde, 1929.

Hunter: Natürliche Geschichte der Zähne und Beschreibung ihrer Krankheiten.

Izard: Orthodontie (Orthopédie Dento-Faciale), „La Pratique Stomatologique". 1930.

Korkhaus: Können Stellungsanomalien „von selbst" ausheilen: Fortschritte der Orthodontik 1932, Nr. 3.

Lauda (New York): The Facebow-record. Dent. Digest. XXXVI. Nr. 1, S. 9.

Lindeblom: Der Begriff „balanced occlusion". Vierteljahresschrift f. Zahnheilkunde 1927.

Loos: Klinische Beobachtungen zur Paradentosenkonstition. Z. Rundschau 1928, Nr. 32.

Müller-Stade: Zahnärztliches Lexikon.

Ottolengui: Balanzierte Okkulusion in Beziehung zu natürlichen Zähnen.

Peter: Das Artikulationsproblem. Zeitschrift für Stomatologie. 1924.

Rumpel: Das Artikulationsproblem. D. M. f. Z. 1913.

Schröder: Lehrbuch der technischen Zahnheilkunde. Berlin 1925. Band I.

— Vortrag in der Gesellschaft für Zahnheilkunde zu Berlin. Z. R. 1922.

Stillmann: Occlusion. J. amer. Dent. Assoc. 17, 811—817, 1930.

— What is traumatic occlusion and how can it be diagnozed and corrected? The J. of the Amer. Dent. Nr. 2. Seite 1330, 1925.

Wasburn: Historia y evulcion del estudio de la occlusion. La Odontologia 1925. XXXIV, Nr. 7.

Winkler: Die Anfertigung eines funktionstüchtigen, vollständigen Zahnersatzes ohne Gelenkartikulator. Vierteljahresschrift f. Zahnheilkunde, 1923.

Winkler und Bluntschii: Kaubewegungen und Bissenbildung. (Sonderabdruck aus dem Handbuch der normalen und pharmakologischen Physiologie, Band III, Verdauung und Verdauungsapparat.

Winkler: Der heutige Stand der Paradentose-Forschung und seine Beziehungen zur Orthodontik. Fortschritte der Orthodontie. 1931, Heft 4.

Withycome: Without the factor of traumatic occlusion true phyorrhoea alveolaris does not eventuate. The Dent. Science J. of Australia, VI, Nr. 12.

Wustrow: Die Plattenprothetik. Misch 1925 und 1926.

Lebenslauf.

Ich, Gerhard Diezemann, wurde am 25. April 1910 zu Weißenfels geboren. Nach dem Besuch der Volksschule und des Reform-Realgymnasiums meiner Heimatstadt erhielt ich dortselbst am 20. Februar 1930 das Zeugnis der Reife. Darauf widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde an den Universitäten Freiburg (4 Semester), Halle (1) und Heidelberg (3). In Freiburg bestand ich nach dem dritten Semester die zahnärztliche Vorprüfung, und im Winterhalbjahr 1933/34 legte ich mein Staatsexamen in Heidelberg mit dem Prädikat „Sehr gut" ab.